

МИКРОБИОЛОГИЯ

Член-корреспондент АН СССР Н. А. КРАСИЛЬНИКОВ, А. И. КОРЕНЯКО,
Н. И. НИКИТИНА и Г. К. СКРЯБИН

**О СПЕЦИФИКЕ МЕЖВИДОВОГО АНТАГОНИЗМА
КАК ПРИНЦИПЕ РАСПОЗНАВАНИЯ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ
ВИДОВ У МИКРООРГАНИЗМОВ**

В эволюционном развитии, в результате длительного взаимодействия, в природе создаются микробы-антагонисты с различными более или менее специализированными и постоянными, наследственно закрепленными средствами борьбы.

Борьба микробов, осуществляемая при помощи особых химически активных антимикробных веществ-антибиотиков, протекает только между организмами, принадлежащими к разным видам. Внутривидового антагонистического взаимодействия мы не отмечали ни у актиномицетов, ни у бактерий, ни у других микроорганизмов (1).

Каждый вид микробов-антагонистов образует свои собственные, определенной состава антибиотики, не повторяющиеся, как правило, у других видов. Вследствие этого действие антагонистов, а равно и образуемых ими антибиотиков, строго специфическое, избирательное. Они подавляют рост одних видов и не влияют на другие. Иными словами, каждый вид антагониста имеет свой антимикробный спектр действия.

Специфика антагонистических взаимодействий микробов — не случайное явление, оно обусловлено качеством или природой живого вещества организма, т. е. его видовыми особенностями. Следовательно, данное свойство может и должно быть использовано для качественной характеристики, для распознавания и подразделения вида.

Как известно, в микробиологии систематика весьма несовершенна; определение вида из-за недостатка внешних опознавательных признаков затруднительно и часто субъективно. Нередко в один вид попадают организмы совершенно различные по своей природе, в сущности культуры разных видов. При помощи разработанного нами на основе специфики антагонизма метода довольно определенно выявляется видовая разноразличность в таких мало дифференцированных таксономических группах. В этом мы могли убедиться на большом экспериментальном материале при изучении актиномицетов (около 1500 культур), бактерий (свыше 500 культур) и других микробов.

Во всех случаях, где мы имели в опыте организмы точно установленного вида с хорошо очерченными признаками, когда видовая группировка состояла действительно из однородных по своей природе культур, всегда наблюдалось отсутствие антагонизма между ними. В тех же случаях, когда в один и тот же вид попадают различные по природе, но сходные по внешним признакам организмы, т. е. по сути разные виды, между ними отмечался ясно выраженный антагонизм. Для примера разберем несколько случаев из наших наблюдений.

В нашей коллекции было 223 культуры, объединенных обычными способами по морфолого-культуральным признакам в один вид *A. albus*. Только 180 из них обладали антагонистическими свойствами. Путем перекрестного посева эти антагонисты подразделяются на три группы: А (57 штаммов), Б (90 штаммов) и В (33 штамма). Внутри каждой группы культуры не проявляют взаимного антагонизма, но последний резко выражен по отношению к культурам других групп (см. табл. 1).

Таблица 1

Подразделение сборного вида *A. albus* на основе специфики межвидового антагонизма

Группы	Число штаммов	Подавление роста культур разных групп					
		А	Б	В	А ₁	Б ₁	В ₁
Активные штаммы							
А	57	—	+	+	—	+	+
Б	90	+	—	+	+	—	+
В	33	+	+	—	+	+	—
Неактивные штаммы							
А ₁	21	—	—	—	—	—	—
Б ₁	16	—	—	—	—	—	—
В ₁	6	—	—	—	—	—	—

Неактивные 43 штамма *A. albus*, не образующие антимикробных веществ, по внешнему виду не отличаются от активных. Воздействуя на них активными культурами указанных трех групп, мы могли установить, что они тоже подразделяются на три группы: А₁ (21 штамм), Б₁ (16 штаммов) и В₁ (6 штаммов). Культуры группы А₁ чувствительны к воздействию культур активных групп Б и В и не реагируют на воздействие культур группы А. Группа Б₁ подавляется активными культурами группами А и В и не чувствительна к культурам группы Б. Группа В₁ реагирует на активные штаммы группы А и Б и не реагирует на действие группы В (табл. 1).

Отсюда мы приходим к заключению, что культуры группы А и А₁ составляют одну общую группу, культуры Б и Б₁ — другую, а культуры В и В₁ — третью.

При более тщательном изучении было установлено, что актиномицеты указанных групп (А, Б, В) заметно отличаются друг от друга и некоторыми биохимическими особенностями.

Культуры, составляющие группу А, образуют активные антимикробные вещества при иных условиях, чем организмы группы Б и В. Одна группа образует эти вещества с подкислением среды, другая с подщелачиванием; одни из них требуют глюкозу, другие предпочитают сахарозу или крахмал. Две первые группы образуют активные вещества на синтетических средах с минеральным азотом, третья только в сложных органических средах, при наличии животного белка и т. д.

Таким образом, мы могли выявить в сборном виде *A. albus* три группы, отличающиеся одна от другой не только спецификой антимикробных веществ, но и комплексом жизненных потребностей культур, определяющих их характер обитания и распределения в природе. Полученные данные позволяют нам рассматривать эти группы как самостоятельные виды, причем каждая группа или каждый вид состоит из активных и неактивных форм. Последние, повидимому, образуются в природе так же легко, как и в лабораториях.

Описанным способом нам удалось установить неоднородность многих сборных видов. Среди многочисленной коллекции (350 штаммов) *A. globisporus* мы выявили 4 самостоятельных вида; среди штаммов *A. coelicolor* оказалось 2 вида. Среди 750 культур, рассматриваемых ранее как один вид *A. griseus*, еще ранее подмечали некоторое разнообразие форм, однако не настолько значительное и постоянное, чтобы на основании его можно было установить новые виды или даже разновидности. Разнообразие это рассматривалось нами как проявление полиморфизма вида. Когда же были изучены антагонистические взаимоотношения этих групп, то выделились 8 хорошо обособленных групп, которые мы склонны рассматривать как самостоятельные виды.

Такие же группировки отмечаются среди культур *A. chromogenes*, *A. roseochromogenes* и др.

У бактерий наблюдается та же закономерность группировок сборных видов. В группе изученных нами спороносных бактерий численностью в 175 штаммов, отнесенных к *B. mesentericus*, 160 оказались антагонистами. Из них 137 не проявляли взаимного антагонизма и отнесены нами в одну подгруппу, или в один вид. Остальные 23 штамма при последующем изучении пришлось выделить в другие виды: *B. subtilis*, *B. cereus* и *B. idosus*.

В группе *B. subtilis* из 102 штаммов антагонистов только 6 подавляли рост типовых представителей данного вида. Из них 4 оказались при проверочных исследованиях однородными с *B. mesentericus*, а 2 — с *B. idosus*.

Следует отметить, что оба вида — *B. mesentericus* и *B. subtilis* — очень близки между собой. Ясно очерченных и распознавательных признаков между ними не находили, что побуждало некоторых исследователей объединить их в один вид. Однако метод межвидового антагонизма довольно четко разграничивает эти организмы.

Сопоставляя данные антагонистических взаимоотношений культур указанных видов, мы могли установить в них 4 группы, которые можно рассматривать как самостоятельные виды: *B. mesentericus*, *B. subtilis*, *B. idosus* и *B. catenula* (см. табл. 2).

Таблица 2

Антагонистическое взаимодействие внешне сходных спороносных бактерий

Организм	Число штаммов антагонистов	Тест-организмы			
		<i>B. mesentericus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>B. catenula</i>	<i>B. idosus</i>
<i>B. mesentericus</i>	137	—	+	+	+
<i>B. subtilis</i>	96	+	—	+	+
<i>B. catenula</i>	11	—	+	—	+
<i>B. idosus</i>	15	+	+	+	—

Спороносные палочки *B. licheniformis* по внешнему виду очень похожи на культуры *B. mucoides*. В определителе они рассматриваются как слабо дифференцированная разновидность последнего. При испытании их антагонистических взаимоотношений выяснилось, что типичные представители *B. mucoides* не обладают антимикробными свойствами. Культуры *B. licheniformis* выявляют заметный антагонизм по отношению ряда бактерий, в том числе и к *B. mucoides*. Это побуждает выделить их в самостоятельный вид.

Хорошо изученные и точно установленные виды бактерий *Pseudomonas aurantiaca*, *Ps. pyocyanea*, *Ps. fluorescens*, *Azotobacter vinelandii* и др. отчетливо выявились при помощи разбираемого здесь метода.

Мы полагаем, что данный метод позволит вскрыть неоднородность многих других видов микроорганизмов, разобраться в сложных таксономических группах, уточнить и заново пересмотреть существующие схемы видовых подразделений.

Метод, нам кажется, будет полезен не только в деле систематики, но и в повседневной сельскохозяйственной, медицинской, ветеринарной и промышленной микробиологической практике.

Поступило
3 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Красильников, ДАН, 77, № 1 (1951).